

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015305290 **Image available**
WPI Acc No: 2003-366224/ 200335
XRPX Acc No: N03-292548

**Voice packet reproduction control method involves dynamically altering
reference packet of reproduction queue control corresponding to voice
packets reception state**

Patent Assignee: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002185498	A	20020628	JP 2000383386	A	20001218	200335 B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000383386 A 20001218

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002185498	A		10	H04L-012/56	

Abstract (Basic): **JP 2002185498 A**

NOVELTY - Reference packet of a reproduction queue control is dynamically altered corresponding to reception state of voice packets. When reception interval between voice packets is equal to transmission interval between voice packets, uniform insertion of queuing time is interrupted to pass current reference packet to a reproduction unit and to adopt the currently received packet as reference packet to begin a new reproduction queue control.

USE - For controlling reproduction of voice packets.

ADVANTAGE - By dynamically altering the reference packet of reproduction queue control, the voice packets can be reproduced efficiently in short time.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the voice packet reproduction controller. (Drawing includes non-English language text).

pp; 10 DwgNo 1/1

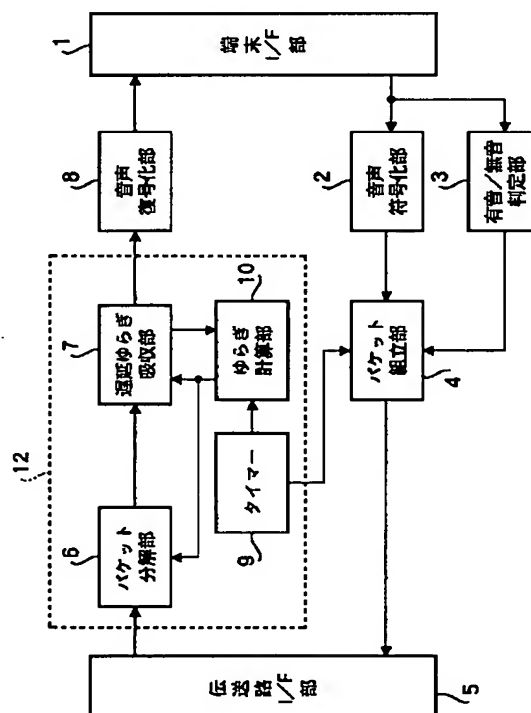
Title Terms: VOICE; PACKET; REPRODUCE; CONTROL; METHOD; DYNAMIC; ALTER;
REFERENCE; PACKET; REPRODUCE; QUEUE; CONTROL; CORRESPOND; VOICE; PACKET;
RECEPTION; STATE

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04L-012/56

File Segment: EPI

(11)特許出願公開番号
特開2002-185498
(P2002-185498A)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側より送信された音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う方法であって、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットと、この基準パケットの後に受信した後続の受信パケットとの受信間隔が、前記送信側における送信間隔より短いかなかを判断し、前記判断の結果として受信間隔の方が短いことが判明した場合には、その判断の対象となった前記後続のパケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始することを特徴とする音声パケットの再生待ち合わせ処理方法。

【請求項 2】 送信側より送信された、タイムスタンプ

$$PDVn = PDVp + \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ時間} \cdots (1)$$

但し、(1) 式において、PDVn は、今受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ時間であり、「PDVp」は、前受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ

$$\begin{aligned} \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} = & (\text{今受信パケットの受信時刻} - \text{前受信パ} \\ & \text{ケットの受信時刻}) - (\text{今受信パケットのタイムスタンプ値} - \text{前受信パケットの} \\ & \text{タイムスタンプ値}) \cdots (2) \end{aligned}$$

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 において、基準パケットを変更するための一連の処理は、受信パケットを分解して得られる有音／無音情報が無音を示している音声パケットのみについて実施することを特徴とする音声パケットの再生待ち合わせ処理方法。

【請求項 4】 送信側より送信された、タイムスタンプ情報が付加されている音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う、音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置であって、受信した音声パケットを分解するパケット分解部と、このパケット分解部で分解して得たデータを一時的に蓄積することによって、再生待ち合わせ処理を行う遅延ゆらぎ吸収部と、分解した音声パケットから得られるタイムスタンプと、前記受信した音声パケットの受信時刻とを用いて、受信した音声パケットの、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットに対する相対的なゆらぎ時間を求めるゆらぎ計算部と、を具備し、前記ゆらぎ計算部における計算結果から、再生待ち合わせ処理の基準とした基準音声パケットと注目する音声パケットとの受信間隔が、前記送信側における両音声パケットの送信間隔よりも短いかなかを判定し、その判定結果に応じて、前記遅延ゆらぎ吸収部からのデータの読み出しタイミングを制御することを特徴とする音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、再生待ち合わせ処理の基準とした基準音声パケットと注

情報が付加されている音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う方法であって、

受信した音声パケットについて、待ち合わせ処理の基準とした基準パケットに対する相対的なゆらぎ時間 (PDVn) を、下記 (ゆらぎ計算処理) の第 (1) 式に基づいて求め、

基準パケットに対する相対的なゆらぎ時間 (PDVn) が負になるかなかを判定し、負であった場合に、前記第

(1) 式における今受信パケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始することを特徴とする音声パケットの再生待ち合わせ処理方法。

(ゆらぎ計算処理)

である。また、(1) 式における、「前受信パケットに対する遅延ゆらぎ」は、下記 (2) 式に基づいて求め

る。前記遅延ゆらぎ吸収部は、前記注目する音声パケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに出力して、再生を開始させることを特徴とする音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置。

【請求項 6】 請求項 4 または請求項 5 において、前記ゆらぎ計算部における計算結果に基づいて、前記遅延ゆらぎ吸収部からのデータの出力タイミングを制御する動作は、受信パケットを分解して得られる有音／無音情報が無音を示している音声パケットのみについて実施することを特徴とする音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置。

【請求項 7】 音声信号をパケットネットワークに収容する音声パケット伝送装置であって、端末インタフェース部を介して得られた音声信号の符号化を行う音声符号化部と、前記音声符号化部から受信した符号化音声信号を音声パケットに組み立て伝送路インタフェース部へ送出する音声パケット組立部と、音声パケットの組立時刻を音声パケットに設定するタイマーと、前記伝送路インタフェースから受信した音声パケットを分解するパケット分解部と、前記パケット分解部で分解したデータを蓄積する遅延ゆらぎ吸収部と、分解したパケットから得られるタイムスタンプと音声パケットの受信時刻から受信音声パケットの遅延ゆらぎを計算するゆらぎ計算部と、

前記パケット分解部が出力する符号化音声信号を復号化する音声復号化部を備え、

前記ゆらぎ計算部での演算結果により前記遅延ゆらぎ吸収部から前記音声復号化部への読み出しタイミングを制御することを特徴とする、音声パケット伝送装置。

【請求項 8】 音声信号をパケットネットワークに収容する音声パケット伝送装置であって、端末インタフェース部を介して得られた音声信号の符号化を行う音声符号化部と、前記音声符号化部から受信した符号化音声信号を音声パケットに組み立て伝送路インタフェース部へ送出する音声パケット組立部と、音声パケットの組立時刻を音声パケットに設定するタイマーと、前記端末インタフェース部から受信した音声信号より有音/無音判定を行いその判定結果を音声パケットに設定する有音/無音判定部と、前記伝送路インタフェース部から受信した音声パケットを分解するパケット分解部と、前記パケット分解部で分解したデータを蓄積する遅延ゆらぎ吸収部と、分解したパケットから得られるタイムスタンプと音声パケットの受信時刻から受信音声パケットの遅延ゆらぎを計算するゆらぎ計算部と、前記パケット分解部が出力する符号化音声信号を復号化する音声復号化部を備え、前記パケット分解部から得られる受信パケットの有音/無音情報により無音パケット受信時のみ、前記ゆらぎ計算部での演算結果により前記遅延ゆらぎ吸収部から前記音声復号化部への読み出しタイミングを制御することを特徴とする音声パケット伝送装置。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 において、前記伝送路インタフェース部に接続される前記ネットワークは、ATM 網、フレームリレー網、IP 網のいずれかであることを特徴とする音声パケット伝送装置。

【請求項 10】 請求項 8 において、音声パケットに設定する組立時刻として RTP (Real-time Transport Protocol) のタイムスタンプを使用することを特徴とする音声パケット伝送装置。

【請求項 11】 請求項 7～請求項 10 のいずれかに記載の音声パケット伝送装置を具備することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項 12】 送信側より送信された音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行う音声パケット伝送装置を、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットと、この基準パケットの後に受信した後続の受信パケットとの受信間隔が、前記送信側における送信間隔より短いかな否かを判断する手段と、

前記判断の結果として受信間隔の方が短いことが判明した場合には、その判断の対象となった前記後続のパケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始する手段と、して機能させるプログラムを記録していることを

特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声パケットの再生待ち合わせ処理方法、および音声パケットの伝送遅延ゆらぎ吸収装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パケット通信網を介して電話端末等からの音声信号を効率良く伝送し、リアルタイムで会話をしている技術が実用化されている。

【0003】ATM 網や IP 網に代表されるパケットネットワークでは、送信側で音声パケットが等間隔に送出されても、パケット毎に網内で受ける遅延時間が異なる遅延ゆらぎのために、受信側では音声パケットの受信間隔が一定に保たれない。そのため、ある音声パケットの再生が終了しても次のパケットが未だ到着していない場合は音声の途切れとなり、音声品質劣化の一因となる。

【0004】その対策として、パケットネットワークで音声パケットを受信する装置では、通話開始時等のタイミングで音声パケット受信から復号化開始までの間に待ち合わせ時間を挿入することにより、通話中に遅延ゆらぎが発生しても、受信側で挿入した待ち合わせ時間以内の遅延ゆらぎであれば、音声信号を途切れることなく、連続的に再生することを可能としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、通話開始時等のタイミングで音声パケットの受信から復号化開始まで待ち合わせ時間を挿入すれば、受信パケットの各々の伝送遅延が異なる場合でも、連続的な再生が可能となる。

【0006】しかし、受信した最初の音声パケットを基準として、一律に、待ち合わせ時間を挿入すれば、その待ち合わせ時間の分だけ、受信した音声パケットの全部の再生処理が一律に遅れる。このような再生の遅れは、リアルタイムの音声通信においては、通信品質の劣化の一因となる場合がある。

【0007】つまり、再生待ち合わせ制御を行って伝送遅延ゆらぎの吸収効果を得たいと要求と、少しでも早くパケットの再生も行いたいという要求は、相反するものであり、これらを両立させるのは、困難である。

【0008】従来、再生待ち合わせ時間を固定せずに、動的に変更して、現実のパケットの受信状態に即した制御を行わせようとする技術もあるが（特開 2000-286886 号公報）、このような待ち合わせ時間の動的な制御は、現実の通信状態を反映して穏やかに行われるものであり、即効性に欠けるという面があり、また、待ち合わせ時間の動的制御のための手順も複雑である、という問題がある。

【0009】本発明は、以上のような検討に基づいてなされたものであり、簡素化された方法を用いて、かつ、

5

時間固定の再生待ち合わせ制御を行って伝送遅延ゆらぎの吸収を行い、その一方で、受信パケットの再生処理の早期実施を、可能な限り確保することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では、再生待ち合わせ時間自体は固定であるが、再生待ち合わせの基準となるパケットを、受信状況に応じてダイナミックに変更する。

【0011】つまり、受信側において、基準パケットに続く後続のパケットが、送信間隔から判断される到着時間よりも早く到着した場合（このような状況は、基準パケットが大きく遅延し、一方、後続パケットの遅延は少なかった場合に起こり得る）には、その後も、パケットが予定よりも早く到着する可能性が高いと推測できる。このような場合にも、パケットの再生を一律に待つのは、いたずらに再生を遅らせることになる。そこで、再生待ち合わせ処理の基準としていたパケットは、いちはやく再生処理にまわし、今、受信したパケットを新たな基準パケットとして、待ち合わせ制御を行うようにする。

【0012】このようにすると、例えば、後続のパケットが、間隔をつまらせながら、次々と到着するような状況では、先に到着したパケットを、次々に再生処理にまわしていけるため、結果的に、受信パケットの再生（復号）の終了時点を進めることができる。一方、待ち合わせ制御は、従来どおり行っているため、遅延揺らぎを吸収でき、伝送遅延ゆらぎが各パケット毎にばらついて、そのことに起因して再生が途切れるといった問題は発生しない。

【0013】ただし、基準パケットの変更に伴って、再生が不連続となる可能性があるので、無音パケットの受信のときのみ、このような制御を行うのが、より望ましい。

【0014】本発明の音声パケットの再生待ち合わせ処理方法の一態様では、送信側より送信された音声パケットを受信して、伝送遅延ゆらぎを吸収するための再生待ち合わせ処理を行うに際し、再生待ち合わせ処理の基準とした基準パケットと、この基準パケットの後に受信した後続の受信パケットとの受信間隔が、前記送信側における送信間隔より短いかなんかを判断し、前記判断の結果として受信間隔の方が短いことが判明した場合には、その判断の対象となった前記後続のパケットを新たな基準パケットとして再生待ち合わせ処理を新たに開始すると共に、旧基準パケットについては、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理を開始する。

【0015】例えば、送信側から等間隔（所定の間隔）で送出された各パケットの伝送遅延量が同じならば、受信側でも送信側と同じ間隔で（等間隔で）パケットが到着するはずである。しかし、例えば、最初に到着したパケット（基準パケット）が、何らかの理由で最も大きな

6

遅延を与えられて到着した場合、後続のパケットの遅延量は基準パケットの遅延量よりも小さいため、結果的に、送信側のパケット送信間隔よりも、受信側におけるパケット受信間隔の方がつまってくる。このような場合には、パケットの再生を待つ必然性が低くなるので、先に受信したパケットについては、当初の再生待ち合わせ時間の満了を待たずに再生処理にまわし、その代わりに、今、到着したパケットを基準として、新たに再生待ち合わせ処理を行うものである。これにより、パケット再生の終了時点を進める効果と、伝送遅延ゆらぎを吸収するという効果の双方を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】図1は、本発明の実施の形態にかかる音声パケット伝送装置の要部構成を示すブロック図である。

【0018】図1において、端末インタフェース部1は端末から音声信号を受信し、また音声信号を端末へ送信するものである。

【0019】この端末インタフェース部1には、音声符号化部2、音声復号化部8、有音/無音判定部3がそれぞれ接続されている。

【0020】音声符号化部2は、端末インタフェース部1から受信した音声信号を符号化するものである。音声符号化部2には、パケット組立部4が接続されている。パケット組立部4は、音声符号化部2で符号化した符号化音声信号を受信してパケットに組み立てるものである。

【0021】有音/無音判定部3は、端末インタフェース部1から受信した音声信号に有意な音声情報を含んだ区間（有音区間）であるか、有意な音声情報を含まない区間（無音区間）であるかを、パケット化する音声区間毎に判定し、その結果をパケット組立部4へ通知し、有音/無音情報をパケットに設定する。

【0022】パケット組立部4は、伝送路インタフェース部5に接続されている。伝送路インタフェース部5は、パケット組立部4から音声パケットを受信して伝送路に送出する機能と伝送路から受信した音声パケットをパケット分解部6へ送信する機能とを備えている。

【0023】パケット分解部6は、伝送路インタフェース部5から受信した音声パケットを分解し、符号化音声信号、タイムスタンプ及び有音/無音情報を抽出する。パケット分解部6は、遅延ゆらぎ吸収部7へ接続されている。遅延ゆらぎ吸収部7は、パケット分解部6で抽出された符号化音声信号、タイムスタンプ、有音/無音情報及びタイマー9から通知される音声パケットの受信時刻を一時蓄積し、音声復号化部8へ出力するまでに待ち合わせ時間を挿入し、受信音声パケットの遅延ゆらぎを吸収する機能を備えている。

【0024】音声復号化部8は、遅延ゆらぎ吸収部7か

ら受信した符号化音声信号を復号化し、端末インタフェース部 1 へ送出する。タイマー 9 はパケット組立部 4 及びパケット分解部 6 へ接続されており、時刻を通知する。パケット組立部 4 では、タイマー 9 から通知された時刻をタイムスタンプとしてパケット中に設定する。

【0025】 ゆらぎ計算部 10 では、受信音声パケット中に設定されたタイムスタンプ及び遅延ゆらぎ吸収部 7 に符号化音声信号と共に蓄積された音声パケットの受信時刻より、受信音声パケットのゆらぎ時間を計算し、遅延ゆらぎ吸収部 7 から音声復号化部 8 への符号化音声信号の送出タイミングを制御する機能を備える。

【0026】 なお、図 1 中で点線で囲まれる部分（参照符号 12）が、伝送遅延ゆらぎの吸収手段を構成する。

【0027】 次に、図 1 の音声パケット伝送装置の動作について説明する。

【0028】 端末インタフェース部 1 より入力された音声信号は音声符号化部 2 により符号化されて符号化音声信号となる。また、端末インタフェース部 1 より入力された音声信号は有音/無音判定部 3 により、有意な音声情報を含んだ区間（有音区間）であるか、有意な音声情報を含まない区間（無音区間）であるか、が判定される。

【0029】 音声符号化部 2 により符号化された符号化音声信号は、タイマー 9 から通知される時刻（タイムスタンプ）及び有音/無音判定部 3 の判定結果と共にパケット組立部 4 にてヘッダを付加されてパケットに組み立てられる。

【0030】 ここで、音声信号を ATM 網に収容する場合には、音声パケット組立部 4 にてパケットとして ATM セルを組み立てる。また、音声信号をフレームリレー網に収容する場合には、音声パケット組立部 4 にてパケットとしてフレームリレーのフレームを組み立てる。

【0031】 さらに、音声信号を IP 網へ収容する場合には、音声パケット組立部 4 にてパケットとして IP パケットを組み立てる。パケット組立部 4 にて組み立てられたパケットは伝送路インタフェース部 5 を介して伝送路へ送信される。

【0032】 一方、伝送路から伝送路インタフェース部 5 を介して受信した音声パケットはパケット分解部 6 にて符号化音声信号、タイムスタンプ、有音/無音情報に分解される。

$$PDVn = PDVp + \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} \cdots (1)$$

$$\begin{aligned} \text{前受信パケットに対する遅延ゆらぎ} = & (\text{今受信パケットの受信時刻} - \text{前受信パケットの受信時刻}) - \\ & (\text{今受信パケットのタイムスタンプ値} - \text{前受信パケットのタイムスタンプ値}) \cdots (2) \end{aligned}$$

PDVn：今受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ

PDVp：前受信パケットの基準パケットに対する遅延ゆらぎ

なお、PDVn は基準パケット受信時に 0 とする。

【0033】 この符号化音声信号、タイムスタンプ、有音/無音情報及びタイマー 9 より通知される音声パケットの受信時刻は遅延ゆらぎ吸収部 7 に一時蓄積される。通話開始時等の遅延ゆらぎ吸収部 7 に蓄積データが無い状態で、音声パケットを受信した場合、その音声パケットのパケット分解部 6 への受信から音声復号化部 8 への出力までの間に予め設定された時間だけ待ち合わせ時間を挿入する。

【0034】 それ以降の受信音声パケットの符号化音声信号は、1 パケットに含まれる音声信号の時間的長さに相当する周期で一定時間毎に遅延ゆらぎ吸収部 7 から音声復号化部 8 へ読み出される。これにより、通話中の音声パケットの受信間隔が遅延ゆらぎの影響で音声復号化部の処理周期より伸びたとしても、遅延ゆらぎ吸収部 7 で挿入した待ち合わせ時間以内であれば、音声復号化部 8 では連続的に符号化音声信号を復号化することができる。

【0035】 音声復号化部 8 で復号化された音声信号は端末インタフェース部 1 を介して端末側へ送信される。

【0036】 通話開始時の先頭の受信パケットが、最短の遅延ゆらぎを受けて到着した場合は、上記の動作で問題はない。ところが、仮に、通話開始時の先頭の受信パケットが最大の遅延ゆらぎを受けて到着した場合、通話中に受信する音声パケットは先頭の受信パケットを基準とすると、パケット間の受信間隔が縮まることはあっても伸びることはない。

【0037】 したがって、このような状況では、遅延ゆらぎ吸収部 7 にて、音声復号化部 8 による符号化音声信号の読み出しまで待ち合わせ時間制御をする必然性が低下する。つまり、待ち合わせ時間を一律に挿入することは、かえって、その分の End-to-End 伝送遅延時間を増大させる結果となる。

【0038】 そこで、本実施の形態では、通話中に受信するパケットの中でも小さい遅延ゆらぎを受けたパケットを選択的に基準として待ち合わせ制御を行うように制御する。このために、ゆらぎ計算部 10 は、以下の

(1) 式（および (2) 式）に基づく演算を実施し、待ち合わせ制御の基準としたパケットに対する、各受信パケットの「相対的なゆらぎ時間」を求める。

【0039】

【0040】 ここで、PVDn は、要するに、基準パケットが受けた伝送遅延ゆらぎと、この基準パケットに対する、着目する後続パケットが受けた伝送遅延ゆらぎとの差を表している。つまり、上述の (1) 式は、一つ前の受信パケット（前受信パケット）に対する、今受信パ

ットの相対的な伝送遅延ゆらぎを累積することで、基準パケットに対する、今受信パケットの相対的な伝送遅延ゆらぎを求めていることになる。

【0041】上述の(2)式は、要するに、受信間隔から送信間隔を引き算するものであり、送信間隔にくらべて受信間隔が縮まっていれば、(2)式は負の値をとることになる。結局、(1)式は、(2)式で求められる相対的なゆらぎ量を、基準パケットに至るまで累積することにより、着目する後続パケット(今受信パケット)と基準パケットについて、送信側における送信間隔と、受信側における受信間隔のいずれが大きいかを判定していることになる。

【0042】なお、(2)式においては、パケットに添付されているタイムスタンプ値が、そのパケットの送信時点を表していると考えられるため、タイムスタンプを利用して、送信間隔を求めている。

【0043】上述の(1)式に基づく演算の結果、 PDV_n が負の値になった場合は、今回受信した音声パケットが遅延ゆらぎ吸収部7で予め設定された待ち合わせ時間を挿入したパケットに対してパケット受信間隔が相対的に縮まっていることになる。

【0044】つまり、この場合には、待ち合わせ制御をした基準パケットの方が、今回受信パケットより大きな遅延ゆらぎを受けたと判定することができる。

【0045】そして、さらに、この後に受信するパケットについても、パケットの受信間隔が縮まっていくことが一応、予想される。

【0046】このような受信状況の下では、先頭のパケットを基準パケットとして、一律に待ち合わせ時間を挿入することは、かえって、パケットの再生(復号)を遅らせる結果となる。

【0047】よって、上述の(1)式において、 PDV_n が負の値になった場合は、今回受信した音声パケットを新たに基準パケットに変更する。そして、その変更後の基準パケットに対して、新たに、予め設定された待ち合わせ時間を挿入し、しかる後、音声復号化部8へ、符号化音声データを出力する。

【0048】一方、元の基準パケットは、待ち合わせ期間の満了を待たずに、ただちに、音声符号化部8に送り出す。

【0049】このようにして、より小さな遅延ゆらぎを受けて到着した音声パケットを、遅延ゆらぎ吸収部7で待ち合わせ制御をする基準パケットとすることができ、つまり、受信状況に応じて、基準パケットをダイナミックに変更することが可能となる。

【0050】このような一連の処理は、基本的にはタイムスタンプ値とタイム値とを用いた簡単な演算だけで行えるので、既存の装置構成で十分に対応可能であり、しかも、処理手順はきわめてシンプルである。よって実現が容易である。

【0051】以下、図2を用いて、本実施の形態の装置の特徴的な動作および効果を、具体的に説明する。

【0052】図2の左側に示すように、送信側装置は、パケットA、B、C、Dを送信するものとする。各パケットの送信間隔は"2(相対値)"とする。

【0053】また、図2では、伝送路固有の遅延量(共通の遅延量)は"7(相対値)"とし、パケットA~Dのそれぞれの遅延ゆらぎ量(相対値)は"4"、"3"、"3"、"2"とする。図2中、伝送遅延の共通部分は直線で示し、各パケットの遅延ゆらぎの部分は波線で示している。

【0054】なお、図2の真中において太い点線で囲まれている部分は、受信動作を示す部分である。また、図2の、右下において太い点線で囲まれている部分が、本発明による再生動作を示す部分であり、右上に太い点線で囲んで示される部分が、従来方式による再生例を示す部分である。また、図2において、再生待ち合わせ時間は、"WT"と示されている。

【0055】パケットAは、最大の遅延ゆらぎ"4"を伴って時刻t6に受信される。次のパケットBは、遅延ゆらぎ"3"を伴って時刻t7に受信される。この場合の相対的な遅延ゆらぎは、" $3-4=-1$ "となり、パケットAとパケットBとの相対的な受信間隔は送信間隔より"1"だけ縮まったことになる。

【0056】この場合には、図2の右下側に太い点線で囲んで示すように、パケットAは、すぐに再生処理にまわす。

【0057】そして、基準パケットを、今、受信したパケットBに変更し、このパケットBを基準とした再生待ち合わせ制御を、新たに開始する。

【0058】続いて、パケットCは、遅延ゆらぎ"3"を伴って時刻t8に受信される。この場合には、基準パケットBとパケットCとの遅延ゆらぎに差がないため(つまり、相対的な遅延ゆらぎは"0"である)、パケットBを基準とした再生待ち合わせ制御は継続される。

【0059】続いて、最小の遅延ゆらぎ"2"を伴ってパケットDが時刻t10に到着する。この場合、前受信パケットCに対する相対的な遅延ゆらぎは" -1 "である。そして、前受信パケットCの、基準パケットBに対する相対的な遅延ゆらぎは"0"であったので、今受信したパケットDの、基準パケットBに対する相対的な遅延ゆらぎは、各ゆらぎ値を累積加算し、" $0+(-1)=-1$ "となる。

【0060】つまり、送信側における、パケットBとパケットDとの間の間隔に比べ、受信側における間隔が"1"だけ縮まったことになる。よって、この場合、パケットBは、再生待ち合わせ時間の満了を待たずに、すぐに再生処理にまわす(時刻t10)。

【0061】一方、パケットDを新たに基準パケットとして、再生待ち合わせ制御を開始する。

【0062】パケットCは、新たに基準パケットとなったパケットCよりも前に到着しているので、時刻 t_{12} において再生処理工程に送り出す。そして、時刻 t_{13} に、パケットDを基準とする再生待ち合わせ時間が満了し、この時点で、パケットDが再生処理工程に送り出される。

【0063】このようにして、本発明の方法によると、時刻 t_{14} において、受信したパケットA～Dのすべてを再生処理に送り出すことができる。

【0064】一方、図2の右上に示されるように、従来方法では、先頭のパケットAを基準として再生待ち合わせ制御を行い、時刻 t_9 に、パケットAが再生処理に送られる。そして、時刻 t_{15} において、受信したパケットA～Dのすべてを再生処理に送り出すことができる。

【0065】図2の右上と右下を比べてみると明らかなように、本発明の方法によれば、全部の受信パケットを再生処理に送り出す時間が、時刻 t_{15} ～時刻 t_{14} のぶんだけ、従来方式より早められる。

【0066】ただし、本発明の方法を実施した場合、図2の時刻 t_8 から時刻 t_{10} までの期間のように、基準パケットの変更に伴って、パケットの再生が不連続となることがある。

【0067】したがって、上述の(1)式に示されるPD V_n の演算や、遅延ゆらぎ吸収部7による新たなパケットに対する待ち合わせ制御は、パケット分解部6で抽出した有音/無音情報が“無音”を示している音声パケットに対してのみ実行するのが、最も好ましい。

【0068】この場合には、待ち合わせ制御の基準パケットを変更する際に発生し得る音の途切れの聴感への影響を軽減することが可能である。無音部分において本発明の再生待ち合わせ制御を行うと、会話における無音部分が、大きく遅延することなく的確に挿入されることになり、効果的である。

【0069】以上説明した、本発明の再生待ち合わせ制御の要点をまとめると、図3のようになる。

【0070】すなわち、今、受信したパケット（今受信パケット）の、基準パケットに対する相対的な遅延ゆらぎ(PVD n)を求める(ステップ200)。次に、相対的な遅延ゆらぎ(PVD n)の値が負であるかを判定する(ステップ201)。

【0071】負の場合、待ち合わせ制御の基準となるパケットを、今受信パケットに変更する(ステップ202)。また、ステップ201の判定において、負でなかった場合には、前受信パケットを基準とした待ち合わせ制御を継続する(ステップ203)。

【0072】本発明は、いろいろと変形、応用が可能である。一般に音声符号化部からは一定間隔で符号化音声信号が出力されるため、音声パケットに設定されるタイムスタンプも等間隔となる。

【0073】このため、受信側ではパケット分解部6に

て連続して受信する音声パケットのタイムスタンプの間隔を監視する事により、ネットワーク内でのパケットの廃棄を検出することが可能である。そこで、パケットの廃棄を検出したパケット分解部6は、廃棄発生情報を示すフラグと共にダミーのパケットを遅延ゆらぎ吸収部7へ出力する。

【0074】廃棄発生情報を示すフラグが付加されたダミーパケットを読み出した音声復号化部8は、無音または音声復号化アルゴリズムにより定義されるフレーム消失補償処理による復号化音声端末インタフェース部1へ出力する。また、パケット廃棄の検出はRTP(Real time Protocol)ヘッダのシーケンスナンバーの連続性監視によっても実現可能である。

【0075】パケット廃棄の情報を示すフラグの付加されたパケットに対しては、式(1)及び式(2)によるゆらぎ時間の計算は実行しない。

【0076】このように、本実施の形態によれば、音声パケット受信装置で、より小さな遅延ゆらぎを受けたパケットを基準として遅延ゆらぎ吸収のための待ち合わせ制御を実行することが可能となり、End-to-End伝送遅延時間の短縮に貢献することができる。

【0077】図4は、インターネットのような広域ネットワークを介した通信を行うシステムの全体構成を示している。図4中、参照符号10が広域ネットワークであり、参照符号20、30が構内ネットワーク（あるいはホームネットワーク）であり、参照符号40、50は、ゲートウェイ装置である。

【0078】なお、参照符号60～110はコンピュータ端末である。また、参照符号120は監視用端末である。

【0079】図1の音声パケット伝送装置は、ゲートウェイ装置40、50に内蔵される。これにより、ゲートウェイ装置40、50は、構成を複雑化させることなく、音声パケットの伝送遅延ゆらぎの吸収と早期の再生処理とを両立させることができる機能をもつことができる。

【0080】図5は、音声パケット伝送装置と、上述の本発明の手順を実行するためのプログラムを記録した記録媒体との関係を説明するための図である。

【0081】音声パケット伝送装置の本体300に、上述した特徴的な動作を行わせるためのプログラムは、単体の記録媒体301に記録されていてもよいし、また、広域ネット10上にある固有のデータベース302に蓄積されていてもよい。

【0082】記録媒体301は、音声パケット伝送装置の本体300に挿入して使用される。また、データベース302にプログラムが内蔵されている場合には、そのプログラムを広域ネットワーク10を介して、音声パケット伝送装置の本体300にダウンロードして使用する。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信間隔に比べて受信間隔が短くなって受信された場合に、再生待ち合わせ制御の基準となるパケットをダイナミックに変更するという動作を実行することにより、伝播遅延ゆらぎを吸収しつつ、受信パケットを再生処理に送り出すまでのトータルの時間を短縮することが可能となる。また、本発明の方法は、特別な装置構成を必要としないシンプルな方法であるため、実現が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる音声パケット伝送装置の構成を示すブロック図

【図2】図1の音声パケット伝送装置の具体的な動作と効果を説明するための図

【図3】図1の音声パケット伝送装置における特徴的な動作手順を示すフロー図

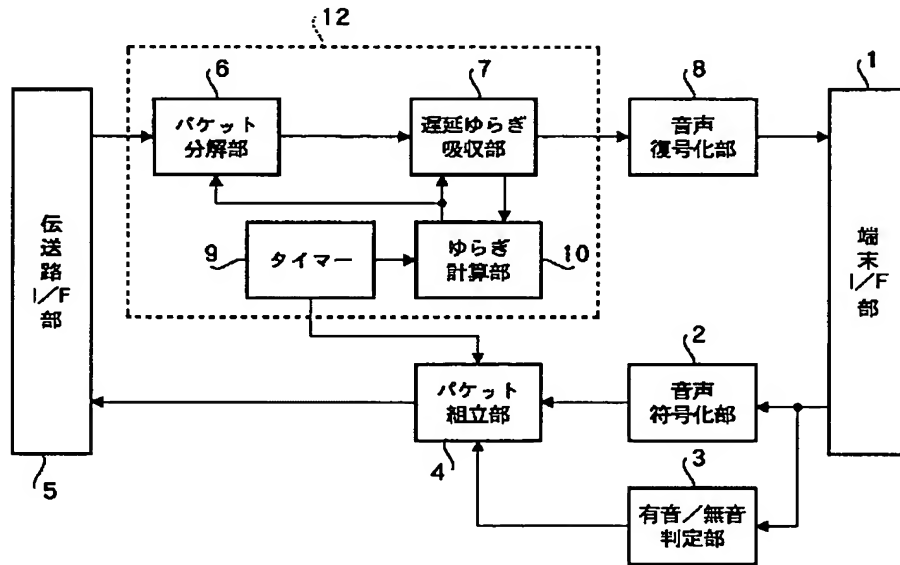
【図4】広域ネットワークを介した通信システムの一例の全体構成を示す図

【図5】音声パケット伝送装置と、本発明の再生待ち合わせ制御方法を実行するためのプログラムを記録した記録媒体との関係を説明するための図

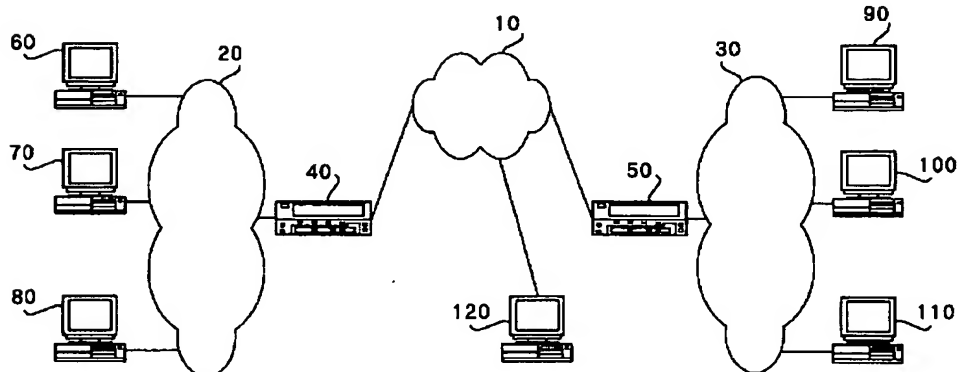
【符号の説明】

- 1 端末インタフェース部
- 2 音声符号化部
- 3 有音/無音判定部
- 4 パケット組立部
- 5 伝送路インタフェース部
- 6 パケット分解部
- 7 遅延ゆらぎ吸収部
- 8 音声復号化部
- 9 タイマー
- 10 ゆらぎ計算部

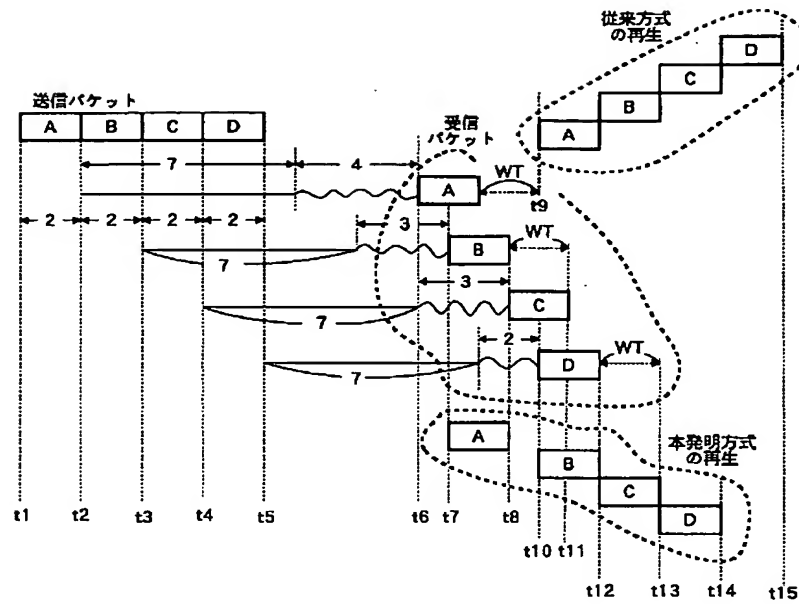
【図1】



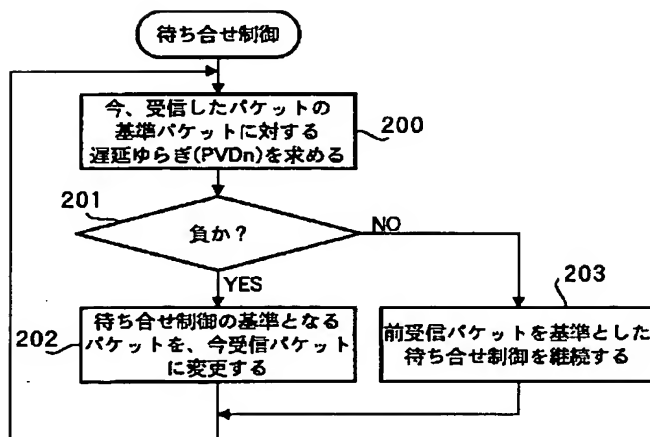
【図4】



【図 2】



【図 3】



【図 5】

